

ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ УКРАИНСКИХ КАРПАТ И ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ ЗА ПЕРИОД 1961-2010 гг.

Осадчий В.И., Скриник О.А., Скриник О.Я., Радченко
Р.И.

Украинский гидрометеорологический институт, Киев
Национальный университет биоресурсов и
природопользования, Киев
Национальный университет имени Тараса Шевченко,
Киев

E-mails: osad@uhmi.org.ua, skrynyk_olesya@rambler.ru,
skrynyk@univ.kiev.ua, romaniy-rock@yandex.ua

Актуальность исследований: Эффективное использование ветроэнергетических ресурсов ветра является важным элементом поддержки устойчивого развития страны, ее энергетической независимости. Кроме того, ветер является важной характеристикой климата.

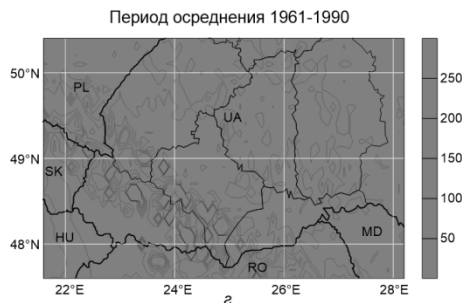
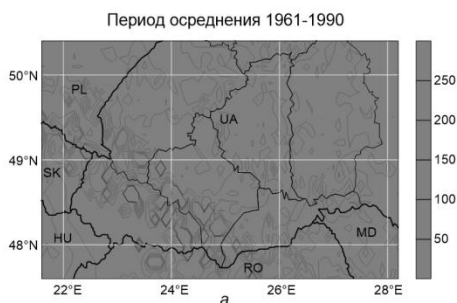
Цель работы: на основании более современной и более качественной метеорологической информации оценить современное состояние (за период 1981-2010 гг.) ветроэнергетического потенциала региона Украинских Карпат на разных высотах; оценить его изменения по сравнению с более ранним, базисным климатическим периодом 1961-1990 гг.; получить карты распределения потенциала с большим пространственным разрешением (10×10 км).

Основной эмпирический материал: данные среднесуточной и максимальной за сутки скорости ветра, проинтерполированные в узлы регулярной сетки (10×10 км) и приведенные к стандартной высоте 10 м и высоте шероховатости 0.1 м за период с 1961 по 2010 гг. Данные были получены в результате работы международного исследовательского проекта CARPATCLIM с использованием современного гомогенизационного (MASH) (Szentimrey, 2011)

и интерполяционного (MISH) (Szentimrey, 2011) программного обеспечения. В работе проекта принимал участие Украинский гидрометеорологический институт. Для уточнения результатов расчетов привлекались также данные строчных измерений скорости ветра (за 3, 12 и 21 часов местного времени) на всех метеорологических станциях исследуемой области.

Методика исследования и основные результаты. Для оценки ветроэнергетических ресурсов, рассчитывались средние многолетние значения удельной мощности ветра (ветроэнергетического потенциала) на высотах 10, 30 и 50 м над поверхностью. Для исследования климатических изменений, с исследуемого периода выделялись два промежутка 1961-1990 и 1981-2010 гг. Ветроэнергетический потенциал рассчитывался для каждого года каждого интерполяционного узла с последующим усреднением по указанным промежуткам, вычислялись аномалии. Статистическая значимость выявленных изменений оценивалась помощью критериев Стьюдента и Вилкоксона.

На первом, предварительном этапе удельная мощность рассчитывалась, используя только среднесуточные значения модуля скорости ветра. Согласно оценок (Де Рензо, 1982) использование среднесуточной скорости для расчета осредненной удельной мощности ветра не учитывает суточный ход скорости, и поэтому приводит к значительному занижению результата. Поэтому, на втором этапе работы, полученные результаты были уточнены с использованием дополнительной информации. Было предложено два (для получения более надежных результатов) метода уточнения.



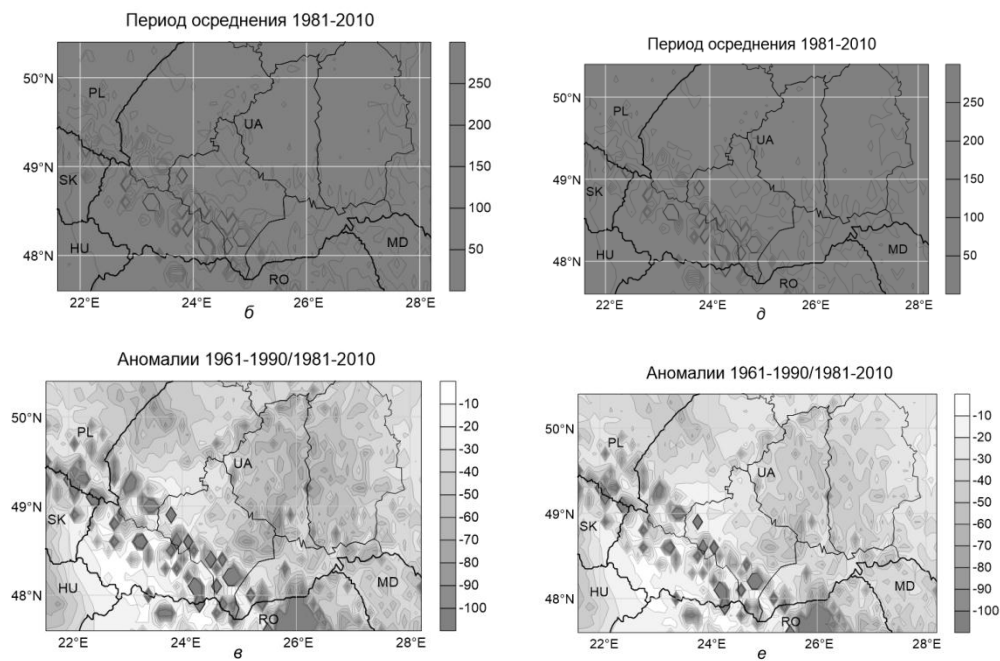


Рисунок 1. — Оценка средней многолетней удельной мощности ветра на высоте 10 м с учетом уточнений методом I (а, б) и методом II (г, д) и их аномалии (е, ж), ($Вт/м^2$)

В первом методе, использовались срочные значения скорости за 3, 12 и 21 часов местного времени на всех 39 метеорологических станциях за период 1961-2010 гг. На их основе была полученная статистическая зависимость (линейная регрессия) между средними многолетними удельными мощностями ветра, вычисленными на основе срочных и среднесуточных скоростей ветра. Указанная зависимость была распространена на все интерполяционные точки и рассчитаны уточненные оценки ветроэнергетического потенциала.

Во втором методе использовалась максимальная за сутки скорость ветра. На основе максимальной и средней за сутки скорости оценивалась минимальная скорость для каждой интерполяционной точки каждой сутки исследуемого периода. Рассматривая эти значения как «срочные» были получены уточненные значения удельной мощности ветра.

Результаты уточненных оценок представлены на рис. 1. Были рассчитаны погрешности, оценена количественная мера расхождений между уточненными с помощью разных методов результатами.

На заключительном этапе рассчитывалась удельная мощность на высотах 30 и 50 м. Для вертикальной экстраполяции скорости ветра использовались логарифмический и степенной (с показателями 1/7 и 0.2) профили. Полученные значения средней многолетней удельной мощности на указанных высотах.

Выводы. Анализируя полученные результаты можно констатировать существенное уменьшение ветровых ресурсов Карпатского региона Украины в современный период. Не смотря на уменьшение ресурсов, все же существуют небольшие территории, кроме пиков горных вершин с традиционно высоким ветроэнергетическим потенциалом, где производство ветровой электроэнергии может быть экономически эффективно не в промышленных объемах.

Список использованных источников

- Де Рензо Л. Ветроэнергетика / Л. Де Рензо – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 271 с.
CARPATCLIM. Climate of the Carpathian region [Электрон. ресурс] / Режим доступа: <http://www.carpatclim-eu.org/pages/home/>
Szentimrey T. Manual of homogenization software MASH v3.03 / T.Szentimrey – Hungarian Meteorological Service, 2011. – p. 66. – http://www.met.hu/en/omsz/-palyazatok_projektek/carpatclim/
Szentimrey T. Manual of software MISH / T. Szentimrey – Hungarian Meteorological Service, 2011. – 32 p. – http://www.met.hu/en/omsz/-palyazatok_projektek/carpatclim/